

и набухание геля. Причем, чем больше набухание, тем сильнее отклонение свободного конца образцов к катоду. Таким образом, установлена зависимость механического поведения геля в DC поле от типа солевого раствора и его концентрации.

1. Safronov A.P., Shakhnovich M.B., Kalganov A.A. et al. DC electric fields produce periodic bending of polyelectrolyte gels // Polymer. 2011. V. 52. P. 2430–2436.

*Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ 13-08-01050, 13-03-96068.*

## **СТРУКТУРА, МАГНИТНЫЕ И МИКРОВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ FeNi**

*Володина Н.С.<sup>(1)</sup>, Терзиян Т.В.<sup>(1)</sup>, Сафронов А.П.<sup>(1)</sup>,  
Marcano L.<sup>(2)</sup>, Madinabeitia I.<sup>(2)</sup>, Курляндская Г.В.<sup>(1,2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> University of the Basque Country UPV-EHU  
48940, Leioa, Spain

Композиционные магнитные материалы на основе полимерных матриц в настоящее время привлекают большое внимание. В том числе, интересны композиты, наполненные сферическими наноразмерными магнитными частицами (НЧ), т.к. именно в этом случае их свойства удастся контролировать наиболее эффективно. Магнитные композиты с металлическими пленочными покрытиями представляют особый интерес для различных ветвей современной электроники (от компонентов на гибких подложках до систем защиты от электромагнитного излучения (ЭМ)). Функциональные свойства полимерных композитов, помимо типа, размера, формы и особенностей агрегирования магнитных НЧ, зависят от природы и состава композиции и межфазного взаимодействия на границе полимер/наполнитель. Целью настоящей работы являлось исследование структуры, магнитных и микроволновых свойств наночастиц Fe<sub>45</sub>Ni<sub>55</sub> и композитов на их основе, в том числе и с Fe<sub>19</sub>Ni<sub>81</sub> покрытиями.

В качестве полимерных матриц были использованы: сополимер бутилметакрилата с метакриловой кислотой с содержанием последней 5 мольн. % (БМК-5) и полистирол ПС (ГОСТ 12998-85). Молекулярные массы полимеров  $3,2 \times 10^5$  и  $2 \times 10^5$  соответственно. В качестве наполнителей был использован нанопорошок пермаллоя с удельной поверхно-

стью  $12 \text{ м}^2/\text{г}$ , полученный ИЭФ УрО РАН методом электрического взрыва. Наполненные полимерные композиции были приготовлены методом полива на стеклянную поверхность из стабилизированным суспензий.  $\text{Fe}_{19}\text{Ni}_{81}$  пленочные покрытия толщиной 100 или 200 нм осаждались на поверхность либо полимерных матриц без наполнителя, либо композитов полимер-5 вес.%  $\text{Fe}_{45}\text{Ni}_{55}$  методом ионно-плазменного распыления.

Структура полученных композитов была исследована с помощью рентгенофазового анализа, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии. Энтальпию смещения компонентов в магнитных композициях рассчитывали с использованием термохимического цикла. Показано, что энтальпия межфазного взаимодействия отрицательна во всей области составов и по абсолютной величине составляет 3 – 5 Дж/г. Магнитные свойства были измерены с помощью вибромагнитометра. Микроволновое поглощение было исследовано при частоте 8.8 ГГц. Обнаружено существенное смещение пика ферромагнитного резонанса в область малых полей, объяснение которого возможно только с учетом кристаллографической двойниковой структуры. Наличие FeNi покрытия приводит к модификации особенностей микроволнового поглощения, делая исследованные композиты перспективными с точки зрения использования в системах защиты от ЭМ излучения.

*Работа выполнена при финансовой поддержке проектов фундаментальных исследований УрО РАН и гранта CRDF – УрО РАН RUE2-7103-EK-13. Selected measurements were performed at UPV-EHU SGiker services.*

## **ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ ГИДРОКИПРОПИЛЦЕЛЛЮЛОЗА – ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ**

*Салех Аттия С.Т., Галяс А.Г., Вишивков С.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Молекулы целлюлозы и ее производных имеют жесткую спиральную конформацию и способны упорядочиваться, образуя в концентрированных растворах жидкие кристаллы холестерического типа. В настоящее время производные целлюлозы применяются для решения весьма большого круга задач. Способность жидких кристаллов изменять структуру под действием магнитного и электрического поля может дать